

DESENVOLVIMENTO DE CARROCERIA E ANÁLISE AERODINÂMICA DE UM CARRO DE COMPETIÇÃO DA CATEGORIA ESPORTE PROTÓTIPO

Bohrer AH*, Rodrigues AFA, Gertz LC, Cervieri A
UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Introdução

O veículo desenvolvido neste projeto é conhecido como esporte protótipo, que são carros leves, com componentes desenvolvidos para obter melhor performance em pistas. O ponto que mais contribui na performance é a aerodinâmica. Este trabalho enfoca a análise aerodinâmica de um protótipo de competição visando projetar e analisar o mesmo conforme as normas internacionais e regulamentos da categoria Endurance. Através da utilização de Dinâmica de Fluido Computacional (CFD) foi possível apontar melhorias e fenômenos aerodinâmicos que a carroceria fica submetida em diferentes velocidades, simulando trechos diferentes de pista.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é criar uma carroceria de um protótipo esportivo através de análise do escoamento do ar sobre sua superfície, de forma que SEU desempenho seja satisfatório em diferentes trechos de um circuito de competição.

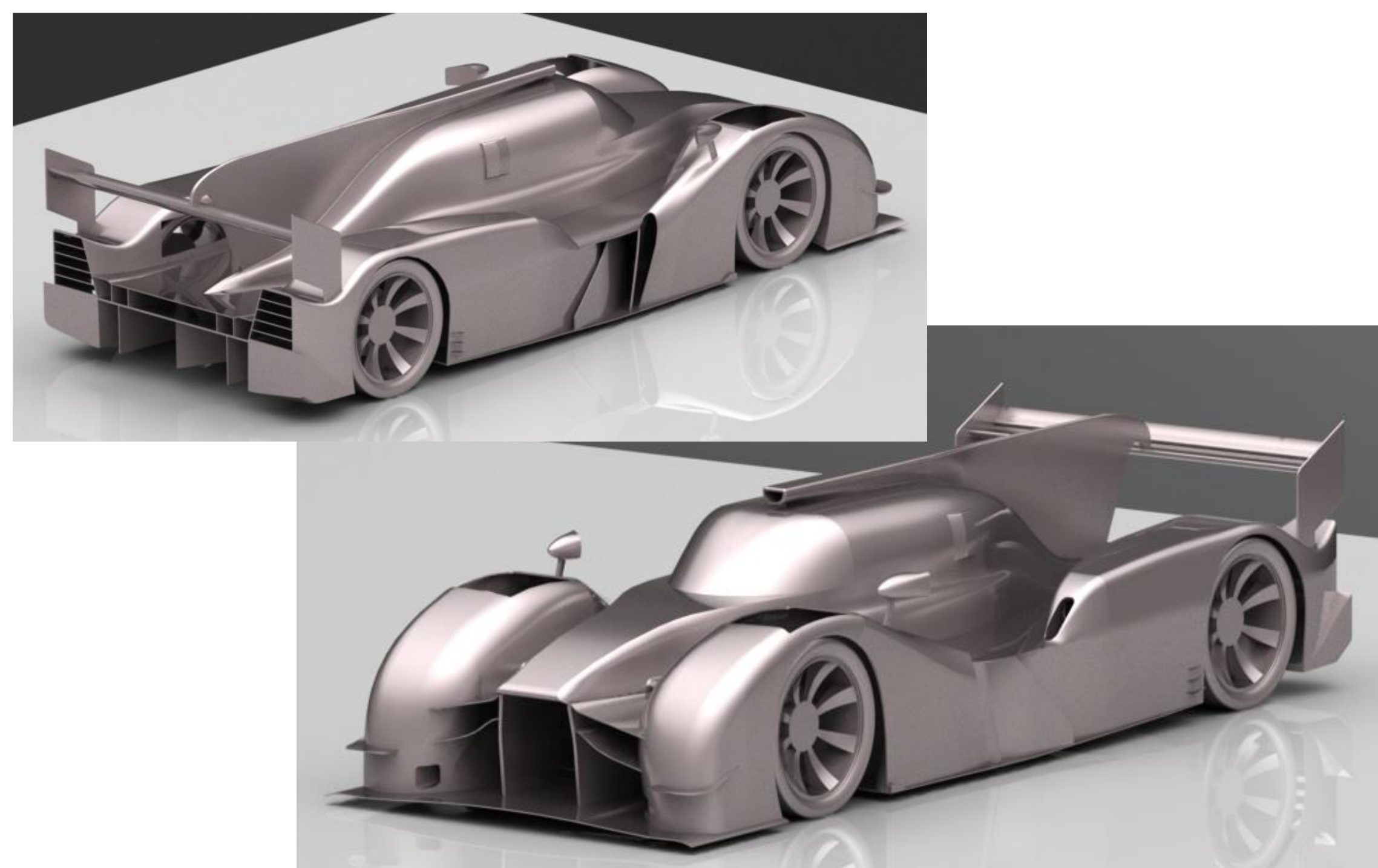
Metodologia

A metodologia utilizada para desenvolver este estudo foi a seguinte:

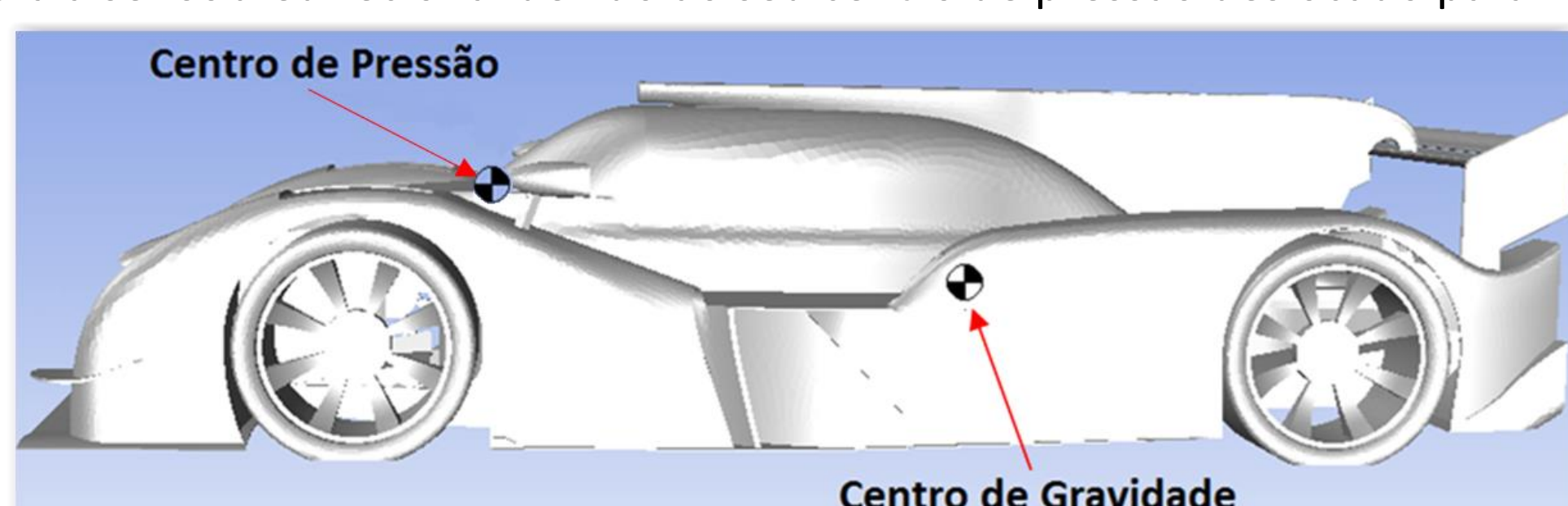
- Desenho 3D do protótipo em Software CAD SolidWorks;
- Criação do domínio computacional – túnel de vento virtual envolvendo túnel e modelo 3D;
- Definição do domínio computacional do escoamento com programa de geração de malha;
- Definição de condições de contorno e método de solução;
- Análise Diferencial do Escoamento, por resolução das equações de Navier-Stokes utilizando o método dos Volumes Finitos e o modelo de turbulência k-omega através do Software ANSYS - FLUENT;
- Análises dos resultados do desempenho aerodinâmico e possíveis mudanças para melhor desempenho.

Resultados

O projeto desenvolvido contemplou dispositivos aerodinâmicos que visam proporcionar baixo coeficiente aerodinâmico e coeficiente de sustentação negativa como o aerofólio traseiro, saia dianteira, difusores e Dive Planes por exemplo. O aumento do desempenho aerodinâmico com o aumento da velocidade, mostra resultados que validam a escolha dos dispositivos aerodinâmicos até o momento.

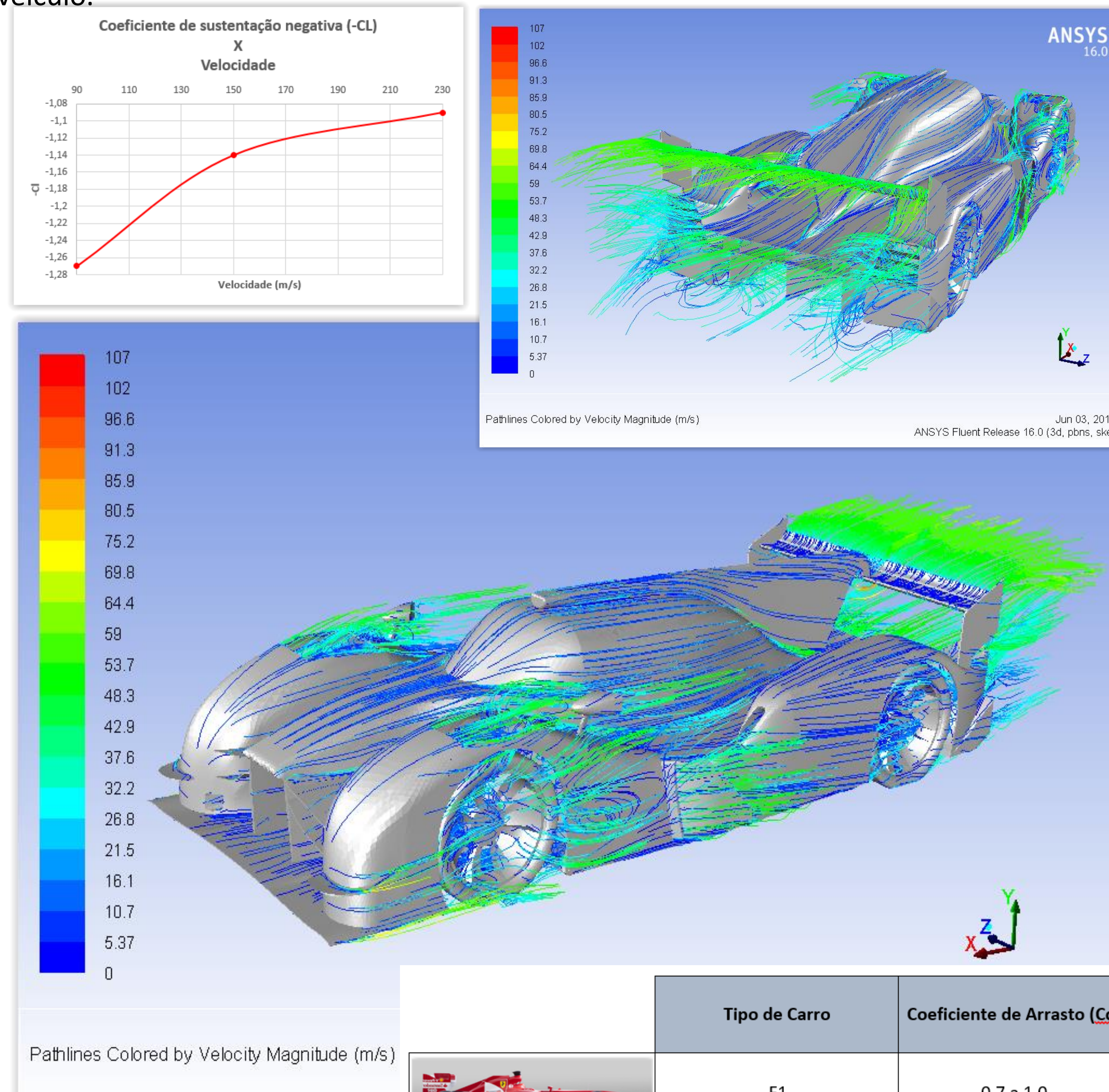


Com base na análise feita pode-se afirmar que o protótipo, nestas configurações, tenderá a ser sobredirecional devido ao seu centro de pressão deslocado para frente.



artur.bohrer92@gmail.com

Os valores de coeficiente aerodinâmico C_d e de sustentação negativa C_l (downforce) obtidos ficaram dentro da faixa recomendada na literatura para o veículo. A análise do escoamento sobre a carroceria do veículo mostrou que a disposição dos dispositivos aerodinâmicos criados para o veículo se mostram eficiente visto que não apresentaram zonas de recirculação visto que o escoamento se manteve colado a superfície do veículo.



	Tipo de Carro	Coeficiente de Arrasto (C_d)
	F1	0,7 a 1,0
	Endurance LMP1	0,5 a 0,9
	Fórmula Indy	0,6 a 1,0
	Protótipo desenvolvido	0,65 a 0,69

Conclusões

Após os estudos realizados pode-se concluir o protótipo desenvolvido produz um desempenho aerodinâmico dianteiro condizente com o que é requerido para carros de competição, com seu centro de pressão localizado a frente do centro de gravidade fazendo com que o carro se torne sobredirecional em curvas. O que pode-se observar com este projeto é que, utilizando os dispositivos aerodinâmicos estudados, levando em conta o seu funcionamento e impacto na aerodinâmica, em conjunto com as regulamentações da categoria é possível gerar uma proposta inicial de carroceria com valores aerodinâmicos satisfatórios. Com estas análises é possível detectar melhorias a serem feitas, como citado anteriormente a posição do centro de pressão para obter mais estabilidade em curvas.

Referências

- GALASO, D. M., Estudio Numerico – Experimental de um Alerón de um Formula 1 Convencional y Uno Modificado. Escola Politècnica Superior de Castelldefels, Universitat Politècnica de Catalunya, 2010.
- HUCHO, Wolf-Heinrich. Aerodynamics of Road Vehicles, fourth edition, SAE International, 1998.
- KATZ, J., 1947. Race Car Aerodynamics: designing for speed. 2ª Edição Bentley Publishers, 2006.
- MCBEATH, S. Competition Cars Aerodynamics – A Practical Handbook. Veloce, 3ª Edição, 2015.